

18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 43 26 596 C 2

51 Int. Cl.⁸:
H 04 M 3/18
H 04 M 1/74
H 04 Q 3/24
H 02 H 9/04

21 Aktenzeichen: P 43 26 596.0-31
22 Anmeldetag: 7. 8. 93
43 Offenlegungstag: 9. 2. 95
46 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 7. 97

DE 43 26 596 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Alcatel SEL AG, 70435 Stuttgart, DE

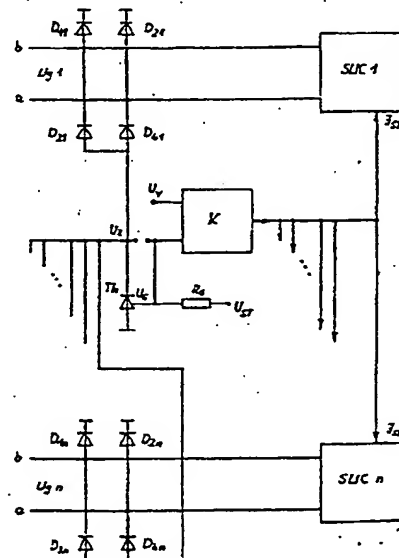
72 Erfinder:
Manicke, Ulrich, Dipl.-Ing., 15370 Vogelsdorf, DE;
Gericke, Martin, Dipl.-Ing. (FH), 10243 Berlin, DE;
Stiawa, Ralf, Dipl.-Ing., 12619 Berlin, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	35 38 088 C2
DE	34 22 995 C1
DE	32 15 551 C2
DE	33 40 927 A1
DD	2 81 331 A7
EP	02 48 319 B1
EP	02 91 189 A1
SU	13 74 332 A1
SU	12 58 339 A3

54 Schutzschaltungsanordnung für elektronische Teilnehmerschaltungen

57 Schutzschaltungsanordnung für elektronische Teilnehmerschaltungen gegen Überspannungen auf Teilnehmeranschlußleitungen (Ltg1 ... Ltgn) von denen jeweils eine Ader (a, b) über mindestens eine Diode (D_{31} , D_{41} , D_{3n} , D_{4n}) und einen zu den Dioden (D_{31} , D_{41} , D_{3n} , D_{4n}) in Reihe liegenden Thyristor (Th) beim Auftreten von Überspannungen eine niederohmige Verbindung zwischen der Ader (a, b) der Teilnehmeranschlußleitung (Ltg1 ... Ltgn) und Masse bilden, dadurch gekennzeichnet, daß der Gateanschluß des Thyristors (Th) über einen Widerstand (R_G) mit einer Spannungsquelle (U_{ST}) verbunden ist, daß ein Anschluß des Thyristors (Th) an einen ersten Eingang eines Komparators (K) geschaltet ist, daß an einem zweiten Eingang des Komparators (K) eine Vergleichsspannung (U_V) liegt, und daß der Ausgang des Komparators (K) an einen Steuereingang (I_{ST}) mindestens einer Teilnehmerschaltung (SLIC1 ... SLICn) geschaltet ist.



DE 43 26 596 C 2

Die Erfindung betrifft eine Schutzschaltungsanordnung für elektronische Teilnehmerschaltungen, die angewendet wird, um Überspannungen von den Eingängen der elektronischen Teilnehmerschaltung fernzuhalten. Derartige Überspannungen treten vorrangig durch Blitzbeeinflussung der Teilnehmeranschlußleitungen auf. Die daran angeschlossenen Teilnehmerschaltungen, die in zunehmendem Maße mit integrierten Schaltkreisen realisiert werden, sogenannte Subscriber Line Interface Circuits, SLIC, sind gegen Überspannungen besonders empfindlich und in ihrer Funktion gefährdet.

Es ist bei Speisestromkreisen mit üblicherweise geerdetem positivem Pol der Speisespannungsquelle prinzipiell bekannt, positive Überspannungen auf Teilnehmeranschlußleitungen über Dioden und negative Überspannungen über Dioden und einen gezündeten Thyristor nach Masse abzuleiten, vgl. DD 2 81 331 A7. Bei einer solchen Schaltungsanordnung ist es erforderlich, daß der Thyristor einen sehr großen Haltestrom hat, um zu verhindern, daß der leitende Zustand des Thyristors, der nur bei Überspannungen auftreten soll, durch den von der Teilnehmerschaltung lieferbaren Strom aufrechterhalten und somit unabhängig von der externen Überspannung wird. Dieser große Haltestrom bedingt jedoch einen hohen Gatesteuerstrombedarf des Schutzthyristors. Um den Gatesteuerstrombedarf herabzusetzen, wird bei der in der Patentschrift DD 2 81 331 A7 beschriebenen Schaltungsanordnung die Thyristorsteuerung über eine zusätzliche Transistorschaltung vorgenommen.

Es ist weiterhin eine Schaltungsanordnung zum Schutz der elektronischen Schnittstellenschaltung von Teilnehmeranschlußschaltungen bekannt, bei der der Steuerstrombedarf des speziellen Schutzthyristors durch einen dem Gateanschluß vorgeschalteten Hilfsthyristor verringert wird, vgl. EP 0 248 319 B1. Ein großer Steuerstrombedarf entsteht für den praktisch häufig auftretenden Fall, daß mehrere Teilnehmeranschlußleitungen gleichzeitig durch Überspannungen, herrührend von Blitzeinwirkungen, beeinflußt werden, so daß dann die Steuerspannungsquelle besonders stark belastet wird.

Mit den bekannten Schaltungsanordnungen wird zwar eine Schutzwirkung erzielt, es müssen jedoch teure Spezialbauelemente oder aufwendige Zusatzschaltungen eingesetzt werden.

Daraus resultiert die Aufgabe, eine Schutzschaltungsanordnung anzugeben, die mit kostengünstigen handelsüblichen Bauelementen realisierbar ist, und die den Schutz gemeinsam für mehrere Teilnehmerschaltungen gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die im ersten Anspruch beschriebene Schaltungsanordnung gelöst.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß ein bei Überspannung gezündeter Thyristor über eine Komparatorschaltung bewirkt, daß die zu schützenden Teilnehmerschaltungen in den stromlosen Zustand geschaltet werden. Hierzu ist eine Steuerschaltung in der Teilnehmerschaltung erforderlich, die jedoch bei monolithischer Integration keinen wesentlichen Aufwand bedeutet. Damit wird verhindert, daß von den Teilnehmerschaltungen ein ausreichend großer Haltestrom für den Thyristor geliefert wird, so daß ein Netzthyristor mit geringem Haltestrom eingesetzt werden kann. Der Thyristor schaltet bei fehlender Überspannung automatisch in den gesperrten Zustand, und die Teilnehmerschaltungen

sind dann wieder funktionsbereit. Der eingesetzte Thyristor weist neben der geringen Ansteuerleistung als technischen Vorteil auch Preisvorteile, bedingt durch hohe Produktionsstückzahlen und einfache Halbleiterherstellung auf. Der Schutz mehrerer Teilnehmerschaltungen mit nur einer Schutzschaltungsanordnung ist mit der erfindungsgemäßen Lösung problemlos möglich.

Die erfindungsgemäße Lösung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert. Die dazugehörige Figur zeigt ein Schaltbild der Schutzschaltungsanordnung.

In der Figur sind zwei Teilnehmerschaltungen SLIC1, SLICn mit den dazugehörigen Teilnehmeranschlußleitungen Ltg1, Ltgn, die aus der a-Adern und der b-Adern bestehen, dargestellt. Weitere Teilnehmerschaltungen und Teilnehmeranschlußleitungen sind nicht dargestellt, können aber, wie im Zusammenhang mit der Schutzschaltungsanordnung angedeutet, mit dieser verbunden werden. Positive Überspannungen auf den Teilnehmeranschlußleitungen Ltg1, Ltgn, werden durch die jeweils ersten Dioden D₁₁, D_{1n} und die jeweils zweiten Dioden D₂₁, D_{2n} gegen Masse abgeleitet. Die Schutzschaltungsanordnung besteht aus der den Teilnehmeranschlußleitungen Ltg1, Ltgn jeweils zugeordneten dritten Diode D₃₁, D_{3n} und der vierten Diode D₄₁, D_{4n} sowie einem Thyristor Th mit einem dem Gateanschluß zugeordneten Widerstand R_G und aus einem Komparator K.

Im ungestörten Zustand ist der Thyristor Th gesperrt, die Gatesteuerspannung U_G, beispielsweise -100 V, die am ersten Eingang des Komparators K liegt, ist dem Betrage nach größer als die am zweiten Eingang des Komparators K liegende Vergleichsspannung U_V, beispielsweise -5 V, und der Ausgang des Komparators, der mit einem jeweiligen Steuereingang Ist der Teilnehmerschaltungen SLIC1, SLICn verbunden ist, ist inaktiv. Es ist möglich, statt der Gatesteuerspannung U_G die Katodenspannung U_K des Thyristors Th an den ersten Eingang des Komparators zu legen. Die Gatesteuerspannung U_G wird dem Thyristor Th über einen Widerstand R_G von einer Steuerspannungsquelle U_{ST} zugeführt.

Treten nun auf einer Teilnehmerleitung oder auf mehreren Teilnehmerleitungen Ltg1 ... Ltgn negative Überspannungen auf, deren Betrag größer als die Gatesteuerspannung U_G, beispielsweise größer als 100 V, ist, zündet der Thyristor Th und bildet mit der dritten und vierten Diode D₃₁, D₄₁; D_{3n}, D_{4n} einen niederohmigen Pfad nach Masse. Die Gatesteuerspannung U_G und die Katodenspannung U_K betragen dann U_G ≈ -1 V und U_K ≈ -1 V und sind dem Betrag nach kleiner als die Vergleichsspannung U_V des Komparators K. In diesem Fall wird am Komparatorausgang ein Signal erzeugt, das über den jeweiligen Steuereingang Ist der Teilnehmerschaltungen SLIC1 ... SLICn eine Unterbrechung des Speisestromkreises bewirkt, d. h. sämtliche angeschlossenen Teilnehmerschaltungen SLIC1 ... SLICn werden im wesentlichen stromlos. Bei Wegfall der negativen Überspannungen können die abgeschalteten Teilnehmerschaltungen SLIC1 ... SLICn nur einen sehr geringen Strom liefern, so daß der Haltestrom des Thyristors Th unterschritten wird und dieser in den gesperrten Zustand zurückschaltet. Damit wird die Spannung U_G beziehungsweise U_K am ersten Eingang des Komparators K negativer als die Vergleichsspannung U_V am zweiten Eingang des Komparators K, d. h. $U_G / U_V > U_K / U_V$, so daß nunmehr über das Komparatorausgangssignal, oben als inaktiver Zustand bezeichnet, und den Steuereingang Ist der jeweiligen Teilnehmerschaltungen

SLIC1 ... SLICn der Speisestromkreis wieder aktiviert wird. Somit wird automatisch der ungestörte Ausgangszustand wiederhergestellt. Da bei stromlosen Teilnehmerschaltungen SLIC1 ... SLICn ein sehr geringer Haltestrom durch den Thyristor Th fließt, ist vorteilhafterweise der Einsatz kostengünstiger Netzthyristoren mit ausreichender Stromfähigkeit möglich. Bisher war der geringe Haltestrom von Netzthyristoren ein Hinderungsgrund, diese als Schutzthyristoren für den beschriebenen Zweck einzusetzen.

Patentansprüche

1. Schutzschaltungsanordnung für elektronische Teilnehmerschaltungen gegen Überspannungen auf Teilnehmeranschlußleitungen (Ltg1 ... Ltgn) von denen jeweils eine Ader (a, b) über mindestens eine Diode (D_{31} , D_{41} , D_{3n} , D_{4n}) und einen zu den Dioden (D_{31} , D_{41} , D_{3n} , D_{4n}) in Reihe liegenden Thyristor (Th) beim Auftreten von Überspannungen eine niederohmige Verbindung zwischen der Ader (a, b) der Teilnehmeranschlußleitung (Ltg1 ... Ltgn) und Masse bilden, dadurch gekennzeichnet, daß der Gateanschluß des Thyristors (Th) über einen Widerstand (R_G) mit einer Steuerspannungsquelle (U_{St}) verbunden ist, daß ein Anschluß des Thyristors (Th) an einen ersten Eingang eines Komparators (K) geschaltet ist, daß an einem zweiten Eingang des Komparators (K) eine Vergleichsspannung (U_V) liegt, und daß der Ausgang des Komparators (K) an einen Steuereingang (I_{St}) mindestens einer Teilnehmerschaltung (SLIC1 ... SLICn) geschaltet ist.
2. Schutzschaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gateanschluß des Thyristors (Th) mit dem ersten Eingang des Komparators (K) verbunden ist.
3. Schutzschaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kathode des Thyristors (Th) mit dem ersten Eingang des Komparators (K) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

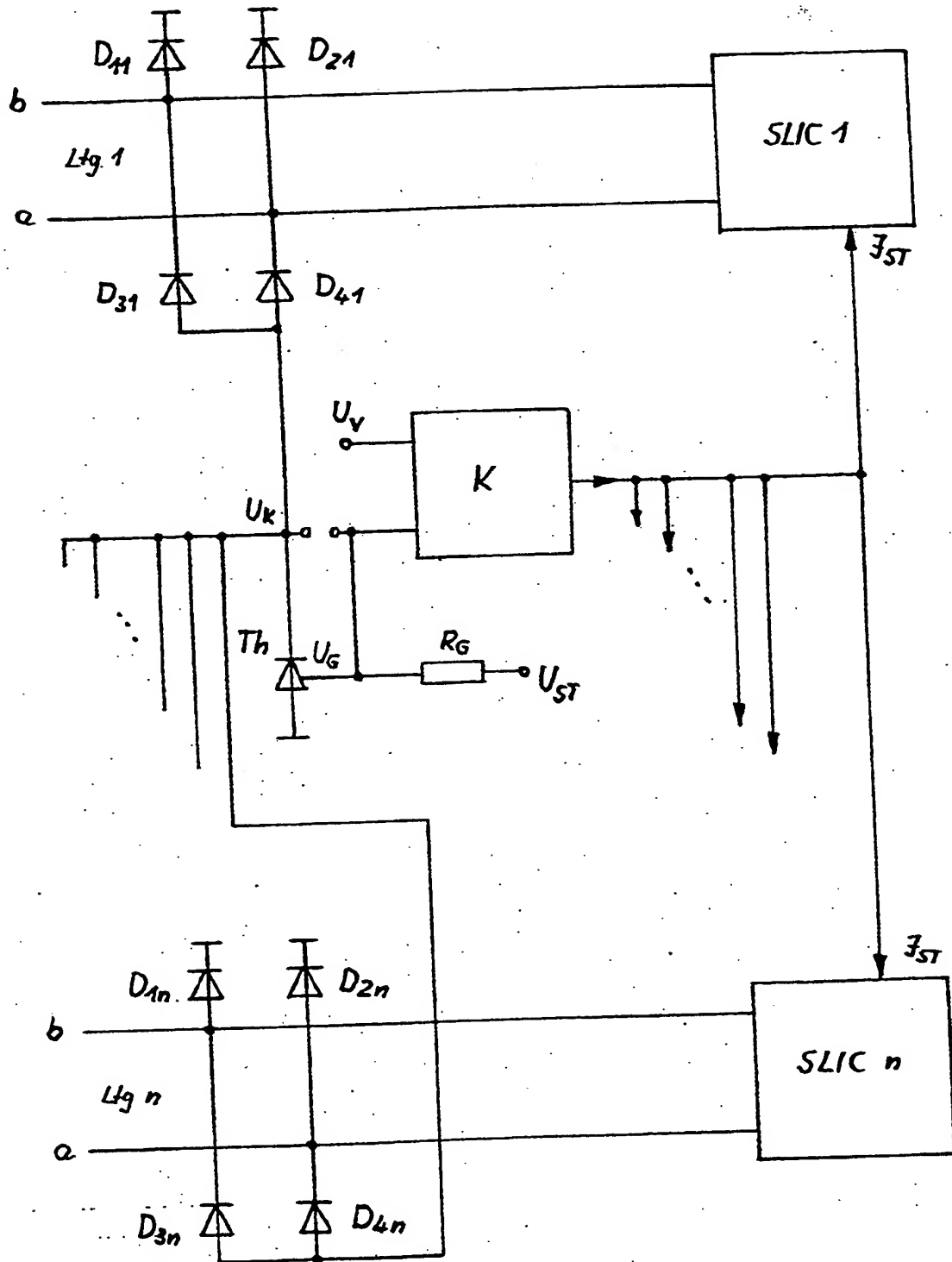
45

50

55

60

65



Abstract of DE 43 26 596 C2

Electronic subscriber line interface circuits, SLIC, (SLIC1 ... SLICn) are particularly susceptible to, and their function is particularly jeopardised by, overvoltages which occur primarily as a result of the effects of lightning on the subscriber connection lines (Ltg1 ... Ltgn). To protect against overvoltages, circuit arrangements with expensive special components and/or expensive additional circuits are known. The object of the invention is to indicate a protective circuit arrangement with low-cost components which guarantees common protection of a plurality of subscriber line interface circuits (SLIC1 ... SLICn). For this purpose, a conventional mains thyristor (Th) is used according to the invention whose gate control voltage (UG) or cathode voltage (UK) is compared by means of a comparator (K) with a reference voltage (UV) in the blocked state and, in the event of overvoltage, in the through-connected state. In the event of overvoltage, the comparator output voltage causes the subscriber line interface circuits (SLIC1 ... SLICn) to be isolated via a control input (IST) so that the current level falls below the level of the holding current of the thyristor (Th) and the latter reverts to the blocked state following the absence of the overvoltage.